

**Family list**

3 family members for:

**JP2003209899**

Derived from 2 applications.

[Back to JP2003209899](#)**1 CONDENSER MICROPHONE**Publication info: **JP2003209899 A** - 2003-07-25**2 Capacitor microphone**Publication info: **US7072479 B2** - 2006-07-04**US2005094831 A1** - 2005-05-05

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**CONDENSER MICROPHONE**

Publication number: JP2003209899  
 Publication date: 2003-07-25  
 Inventor: OKITA SHIOTO  
 Applicant: AUDIO TECHNICA KK  
 Classification:  
   - international: H04R19/01; H04R19/00; (IPC1-7): H04R19/04  
   - european: H04R19/01C  
 Application number: JP20020004321 20020111  
 Priority number(s): JP20020004321 20020111

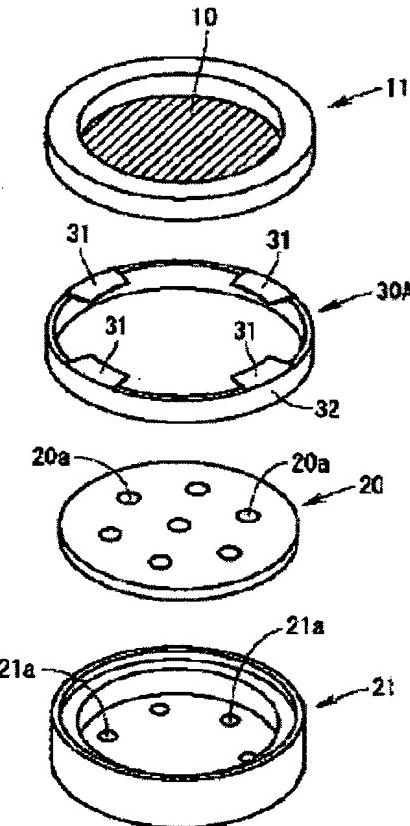
Also published as:

 US7072479 (B2)  
 US2005094831 (A1)
[Report a data error here](#)**Abstract of JP2003209899**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a condenser microphone in which an ineffective static capacitance is reduced to thereby provide an excellent S/N even in the case of a microphone with a small aperture such as a pin microphone.

**SOLUTION:** In the condenser microphone where a diaphragm 10 stretched to a support ring 11 and a back pole plate 20 supported to one end of a cylinder base 21 are placed opposed to each other via a spacer for gap formation, a spacer 30A including at least three spacer pieces 31 placed on the same circumference nearly at equal angular intervals and having the same thickness is used in place of the ring spacer.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-209899

(P2003-209899A)

(43)公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)

(51)Int.Cl.  
H 0 4 R 19/04

識別記号

F I  
H 0 4 R 19/04

テ-マコ-ト(参考)  
5 D 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-4321(P2002-4321)

(22)出願日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(71)出願人 000128566  
株式会社オーディオテクニカ  
東京都町田市成瀬2206番地

(72)発明者 沖田 潮人  
東京都町田市成瀬2206番地 株式会社オーディオテクニカ内

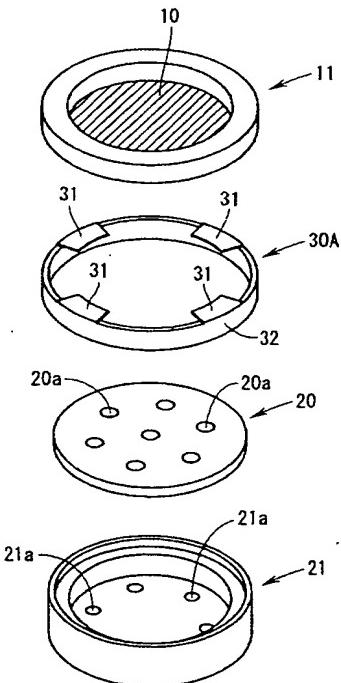
(74)代理人 100083404  
弁理士 大原 拓也  
Fターム(参考) 5D021 CC06

(54)【発明の名称】 コンデンサマイクロホン

(57)【要約】

【課題】 ラベリアマイクロホンのように小口径のマイクロホンにおいても、無効静電容量を小さくして良好なS/N比を得る。

【解決手段】 支持リング11に張設された振動板10と、シリンドベース21の一端側に支持された背極板20とをギャップ形成用のスペーサを介して対向的に配置してなるコンデンサマイクロホンにおいて、リング状のスペーサに代えて、同一円周上にほぼ等角度間隔をもって配置された同一厚みを有する少なくとも3つのスペーサ片31を含むスペーサ30Aを用いる。



が大きいほどS/Nが良好となる。

【0007】無効静電容量（ストレー容量）は、スペーサ30と背極板20とが接触する部位に存在し、これが感度低下の要因となる。比較的口径の大きなコンデンサマイクロホンにおいては、有効静電容量に対して無効静電容量を相対的に小さく設計することは可能である。

【0008】しかしながら、口径の小さなコンデンサマイクロホン、特に背極板にFEPをラミネートしなければならないエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいては、無効静電容量を小さくすることは困難である。

とりわけ、ラベリアマイクロホン（ピンマイク）のように口径が小さなものにあっては、そもそも有効静電容量が小さいため、無効静電容量による感度低下が顕著である。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の課題は、ラベリアマイクロホンのように小口径のマイクロホンにおいても、無効静電容量を小さくして良好なS/N比が得られるようにすることにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するため、本発明は、支持リングに張設された振動板と、シリンドベースの一端側に支持された背極板とをギャップ形成用のスペーサを介して対向的に配置してなるコンデンサマイクロホンにおいて、上記スペーサとして、同一円周上にほぼ等角度間隔をもって配置された同一厚みを有する少なくとも3つのスペーサ片を含み、上記各スペーサ片が上記振動板と上記背極板との間に介装されることを特徴としている。

【0011】この構成によれば、スペーサと背極板との接触面積が小さくなり、その分、無効静電容量が少なくなる。なお、本発明の好ましい態様によれば、上記各スペーサ片が、上記シリンドベースもしくは上記支持リングの外周面に嵌合される合成樹脂製のリング状フレームの内周面側に一体的に形成される。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、図1は実施形態に係るコンデンサマイクロホンの概略的な断面図で、図2はその分解斜視図である。

【0013】振動板10、支持リング11、背極板20およびシリンドベース21については、図9および図10により先に説明したコンデンサマイクロホンと同じであつてよいが、本発明においては、振動板10と背極板20との間にコンデンサを形成するにあたって異なる構成のスペーサ30Aが用いられる。

【0014】すなわち、このスペーサ30Aはリング状（ドーナツ状）ではなく、振動板10と背極板20との間において、同一円周上にほぼ等角度間隔をもって配置される複数のスペーサ片31を備えている。材質は、従

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持リングに張設された振動板と、シリンドベースの一端側に支持された背極板とをギャップ形成用のスペーサを介して対向的に配置してなるコンデンサマイクロホンにおいて、

上記スペーサとして、同一円周上にほぼ等角度間隔をもって配置された同一厚みを有する少なくとも3つのスペーサ片を含み、上記各スペーサ片が上記振動板と上記背極板との間に介装されることを特徴とするコンデンサマイクロホン。

【請求項2】 上記各スペーサ片が、上記シリンドベースもしくは上記支持リングの外周面に嵌合される合成樹脂製のリング状フレームの内周面側に一体的に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のコンデンサマイクロホン。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音波を受けて振動する振動板と背極板とをスペーサを介して対向的に配置してなるコンデンサマイクロホンに関し、さらに詳しく言えば、無効静電容量を可及的に小さくする技術に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】コンデンサマイクロホンは、音波による振動板の機械的な変位を静電容量変化として捕らえて電気信号に変換する電気音響変換器の一種で、図9の断面図および図10の分解斜視図に示すように、振動板（ダイヤフラム）10と背極板（固定極）20とを備えている。

【0003】振動板10は、例えばポリフェニレンサルファイド（PPS）などの薄膜からなり、支持リング（ダイヤフラムリング）11の一端面側に所定の張力をもって張設されている。背極板20は、例えばエレクトレットボードからなり、シリンドベース21の一端側に固定されている。

【0004】振動板10と背極板20との間には、コンデンサを形成するためのスペーサ30が配置されている。スペーサ30には、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）などのプラスチックフィルムをリング状に打ち抜いたものが多く用いられている。

【0005】なお、このコンデンサマイクロホンは単一指向性であるため、シリンドベース21には後部音響端子21aが形成されており、また、背極板20にはその後部音響端子21aを振動板10の裏面側に連通するための透孔20aが穿設されている。

【0006】コンデンサマイクロホンにおいては、上記したように振動板10と背極板20との間にスペーサ30を介在させることよりコンデンサが形成されるが、コンデンサには、発電に寄与する有効静電容量と、発電に寄与しない無効静電容量とが含まれ、その有効静電容量

來と同じく例えればP E Tであつてよい。厚さはすべて同一である。

【0015】この実施形態では、4つのスペーサ片31をほぼ90°間隔をもって配置しており、組立作業性や取扱性をよくするため、その4つのスペーサ片31をリング状フレーム32に対して一体的に形成している。

【0016】この実施形態において、リング状フレーム32はシリンドベース21の外周に嵌合するように形成されており、これによれば、リング状フレーム32をシリンドベース21に嵌め込むだけで、各スペーサ片31を背極板20の周辺に配置することができる。なお場合によっては、リング状フレーム32を支持リング11の外周に嵌合するように形成してもよい。

【0017】いずれにしても、図3の平面図に示すように、4つのスペーサ片31が背極板20の周辺部に部分的に配置されるため、従来のリング状スペーサ30(図10参照)に比べて、背極板20に対する接触面積が減少し、その分、無効静電容量を小さくすることができる。

【0018】なお、上記実施形態ではスペーサ片31を4つとしているが、本発明は、図4の平面図に示すように、最小限3つのスペーサ片31を備えていればよく、これによれば、より無効静電容量を小さくすることができる。

【0019】このように、本発明によれば、無効静電容量を小さくしてS/N比を改善することができるが、次に、本発明の実施例と従来例との効果上の差異を実際の数値設計により検証する。

【0020】各例ともに支持リング11は、図5(a)の平面図および同図(b)の断面図に示すように、外径\*

$$\begin{aligned} S_b &= (6.5 \times 10^{-3}/2)^2 \pi - (0.6 \times 10^{-3}/2)^2 \pi \times 7 \\ &= 3.318 \times 10^{-5} - 0.198 \times 10^{-5} \\ &= 3.12 \times 10^{-5} [\text{m}^2] \end{aligned}$$

【0026】スペーサと背極板の重ね合わせの無効部の

$$\begin{aligned} S_s &= (6.5 \times 10^{-3}/2)^2 \pi - (5.6 \times 10^{-3}/2)^2 \pi \\ &= 3.318 \times 10^{-5} - 2.463 \times 10^{-5} \\ &= 0.855 \times 10^{-5} [\text{m}^2] \end{aligned}$$

【0027】

(従来例での無効静電容量の計算)

ダイヤフラム部の静電容量C<sub>d s</sub>、

$$\begin{aligned} C_{d s} &= (0.855 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12} \times 3.0) \\ &\quad / 2 \times 10^{-6} \\ &= 1.14 \times 10^{-10} [\text{F}] \\ &= 114 [\text{pF}] \end{aligned}$$

スペーサ部の静電容量C<sub>s s</sub>、

$$\begin{aligned} C_{s s} &= (0.855 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12} \times 3.0) \\ &\quad / 100 \times 10^{-6} \\ &= 0.23 \times 10^{-11} [\text{F}] \\ &= 2.3 [\text{pF}] \end{aligned}$$

したがって、ダイヤフラム部とスペーサ部の重ね合わせ部分の無効静電容量C<sub>s</sub>は、

\* 7.3mm、内径5.6mm、厚さ0.8mmの支持リングで、これにPPS製の厚さ2μm、比誘電率ε<sub>s</sub>=3.0の振動板(ダイヤフラム)10を所定の張力をもって張設した。

【0021】また、各例ともに背極板20として、図6(a)の平面図および同図(b)の側面図に示すように、外径6.5mm、厚さ0.4mmで、内径0.6mmの透孔20aを7個穿設してなる背極板を用いた。

【0022】そして、従来例についてはスペーサ30として、図7(a)の平面図および同図(b)の断面図に示すように、外径7.3mm、内径5.6mm、厚さ100μm、PET製で比誘電率ε<sub>s</sub>=3.0のリング状スペーサを用いた。

【0023】これに対して、本実施例ではスペーサ30Aとして、図8(a)の平面図および同図(b)の断面図に示すように、外径7.3mmのリング状フレーム32の内周面側に、扇状の開き角30°、厚さ100μm、内径5.6mmである4つの扇状スペーサ片31を90°の間隔をもって一体に形成してなるPC(ポリカーボネート)製で比誘電率ε<sub>s</sub>=2.99のスペーサを用いた。

【0024】まず、基本的事項として、電極面積をS、電極板間の距離をd、真空の誘電率をε、電極板間の比誘電率をε<sub>s</sub>とすると、静電容量Cは、

$$C = (S \times \epsilon \times \epsilon_s) / d [\text{F}] \cdots \text{(式1)}$$

で表される。ただし、ε=8.854×10<sup>-12</sup> [F/m]で、MKS系での計算による。

【0025】上記式1に、背極板20の寸法値をあてはめると、静電容量有効部の面積S<sub>b</sub>は、

面積S<sub>b</sub>は、

5

6

$$\begin{aligned} C_s &= (C_{ds} \times C_{ss}) / (C_{ds} + C_{ss}) \\ &= (114 \times 2.3) / (114 + 2.3) \end{aligned}$$

\* ≈ 2.3 [pF]  
\* 【0028】

(従来例での有効静電容量の計算)

ダイヤフラム部の静電容量  $C_{db}$ ,

$$C_{db} = (3.12 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12} \times 3.0) / 2 \times 10^{-6}$$

$$= 4.14 \times 10^{-10} [F]$$

$$= 414 [pF]$$

薄空気層部の静電容量  $C_{sb}$ ,

$$C_{sb} = (3.12 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12}) / 100 \times 10^{-6}$$

$$= 0.28 \times 10^{-11} [F]$$

$$= 2.8 [pF]$$

したがって、有効部の静電容量  $C_b$  は、

$$\begin{aligned} C_b &= (C_{db} \times C_{sb}) / (C_{db} + C_{sb}) \\ &= (414 \times 2.8) / (414 + 2.8) \\ &\approx 2.8 [pF] \end{aligned}$$

【0029】これにより、従来例におけるマイクロホン

※損失Aは、

ユニットの総合静電容量Cは、

$$A = C_b / C = 0.55$$

$$C = C_s + C_b = 2.3 + 2.8$$

$$20 = -5.2 [dB]$$

$$= 5.1 [pF]$$

【0030】(本実施例での静電容量の計算) 有効部の

また、従来例におけるマイクロホンユニットの静電容量※ 面積  $S_b$  は上記のとおり、

$$\begin{aligned} S_b &= (6.5 \times 10^{-3} / 2)^2 \pi - (0.6 \times 10^{-3} / 2)^2 \pi \times 7 \\ &= 3.318 \times 10^{-5} - 0.198 \times 10^{-5} \\ &= 3.12 \times 10^{-5} [m^2] \end{aligned}$$

ダイヤフラム部とスペーサ部の重ね合わせ部分の面積  $S_s$  は従来例の  $1/3$  で、

$$\begin{aligned} S_s &= \{(6.5 \times 10^{-3} / 2)^2 \pi - (5.6 \times 10^{-3} / 2)^2 \pi\} / 3 \\ &= (3.318 \times 10^{-5} - 2.463 \times 10^{-5}) / 3 \\ &= 0.285 \times 10^{-5} [m^2] \end{aligned}$$

【0031】

(本実施例での無効静電容量の計算)

ダイヤフラム部の静電容量  $C_{ds}$ ,

$$\begin{aligned} C_{ds} &= (0.285 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12} \times 3.0) \\ &/ 2 \times 10^{-6} \\ &= 0.379 \times 10^{-10} [F] \end{aligned}$$

$$= 37.9 [pF]$$

スペーサ部の静電容量  $C_{ss}$ ,

$$\begin{aligned} C_{ss} &= (0.285 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12} \times 2.99) \\ &/ 100 \times 10^{-6} \\ &= 0.08 \times 10^{-11} [F] \\ &= 0.8 [pF] \end{aligned}$$

したがって、ダイヤフラム部とスペーサ部の重ね合わせ部分の無効静電容量  $C_s$  は、

$$C_s = (C_{ds} \times C_{ss}) / (C_{ds} + C_{ss})$$

$$\begin{aligned} &= (37.9 \times 0.8) / (37.9 + 0.8) \\ &\approx 0.8 [pF] \end{aligned}$$

【0032】

(本実施例での有効静電容量の計算)

ダイヤフラム部の静電容量  $C_{db}$ ,

$$\begin{aligned} C_{db} &= (3.12 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12} \times 3.0) / 2 \times 10^{-6} \\ &= 4.14 \times 10^{-10} [F] \end{aligned}$$

$= 4.14 \text{ [pF]}$  (従来例と同値)

薄空気層部の静電容量  $C_{sb}$ 、

$$C_{sb} = (3.12 \times 10^{-5} \times 8.854 \times 10^{-12}) / 100 \times 10^{-6}$$

$$= 0.28 \times 10^{-11} \text{ [F]}$$

$= 2.8 \text{ [pF]}$  (従来例と同値)

したがって、有効部の静電容量  $C_b$  は、

$$C_b = (C_{db} \times C_{sb}) / (C_{db} + C_{sb})$$

$$= (4.14 \times 2.8) / (4.14 + 2.8)$$

$$\approx 2.8 \text{ [pF]} \text{ (従来例と同値)}$$

【0033】これにより、本実施例におけるマイクロホ

ンユニットの総合静電容量  $C$  は、

$$C = C_{sb} + C_b = 0.8 + 2.8$$

$$= 3.6 \text{ [pF]}$$

また、本実施例におけるマイクロホンユニットの静電容量損失  $A$  は、

$$A = C_b / C = 0.78$$

$$= -2.2 \text{ [dB]}$$

【0034】上記のように、従来例での静電容量損失が  $-5.2 \text{ dB}$  であるのに対して、本実施例での静電容量損失は  $-2.2 \text{ dB}$  であることから、本発明によれば、S/N比において  $3 \text{ dB}$  の改善が可能になる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、支持リングに張設された振動板と、シリンドベースの一端側に支持された背極板とをギャップ形成用のスペーサを介して対向的に配置してなるコンデンサマイクロホンにおいて、リング状のスペーサに代えて、同一円周上にほぼ等角度間隔をもって配置された同一厚みを有する少なくとも3つのスペーサ片を用いたことにより、ラベリアマイクロホンのように小口径のマイクロホンにおいても、無効静電容量を小さくして良好なS/N比を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るコンデンサマイクロホ

ンの断面図。

【図2】上記コンデンサマイクロホンの分解斜視図。

【図3】上記コンデンサマイクロホンの背極板上にスペーサを配置した状態の平面図。

【図4】上記コンデンサマイクロホンに用いられるスペーサの別の実施形態を示す平面図。

【図5】本発明の実施例および従来例で用いた支持リングの平面図および断面図。

【図6】本発明の実施例および従来例で用いた背極板の平面図および側面図。

【図7】従来例で用いたスペーサの平面図および断面図。

【図8】本発明の実施例で用いたスペーサの平面図および断面図。

【図9】従来例としてのコンデンサマイクロホンの断面図。

【図10】上記従来例の分解斜視図。

【符号の説明】

10 振動板 (ダイヤフラム)

30 支持リング

20 背極板

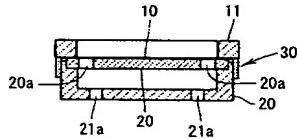
21 シリンドベース

30A スペーサ

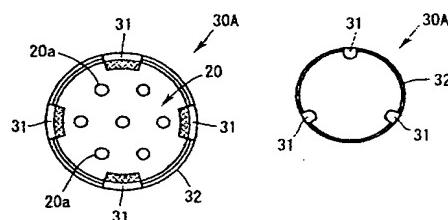
31 スペーサ片

32 リング状フレーム

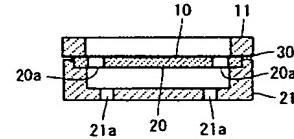
【図1】



【図3】

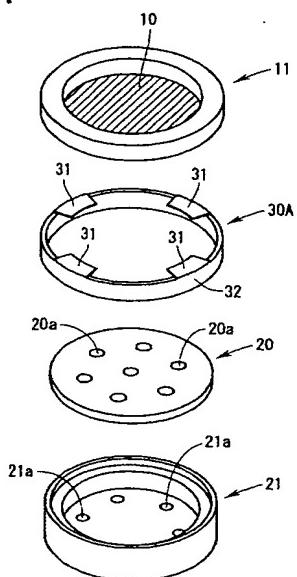


【図4】

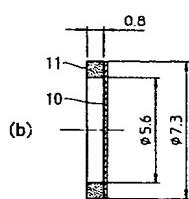
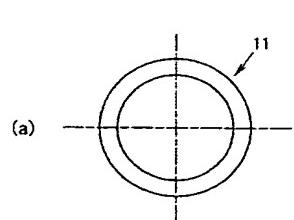


【図9】

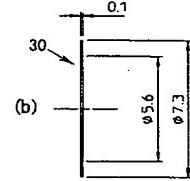
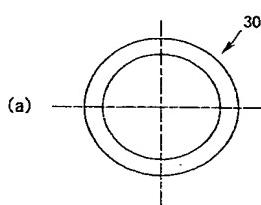
【図2】



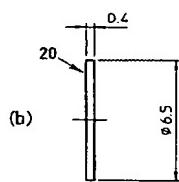
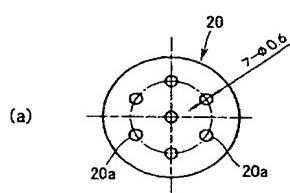
【図5】



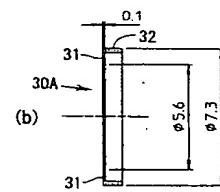
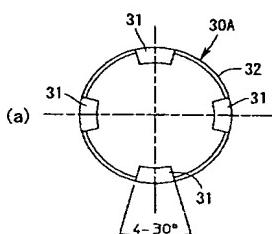
【図7】



【図6】



【図8】



【図10】

